



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 44 43 716 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁶:
G 01 L 5/04
G 01 L 1/20
D 06 H 3/00
D 01 H 13/32

②1 Aktenzeichen: P 44 43 716.1
②2 Anmeldetag: 9. 12. 94
④3 Offenlegungstag: 13. 6. 96

DE 44 43 716 A 1

⑦1 Anmelder:
Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH, 64293
Darmstadt, DE

⑦2 Erfinder:
Ort, Werner, Dr., 64287 Darmstadt, DE

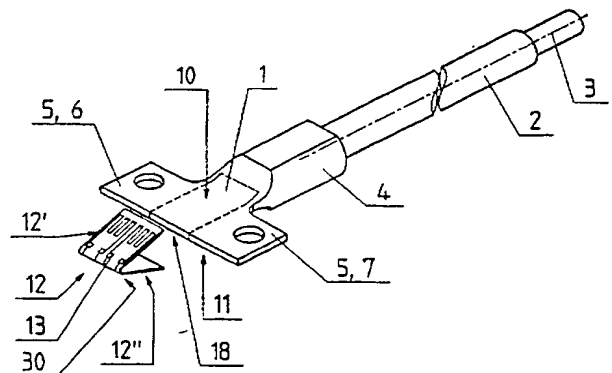
⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE	36 34 123 C1
DE	43 12 843 A1
DE	39 42 685 A1
DE	37 01 652 A1
DE	84 33 624 U1
US	51 86 060
US	45 88 975
US	40 58 008
EP	05 56 104 A1
EP	02 88 784 A2

JP Patents Abstracts of Japan: 4-2875
A., C-927, April 10, 1992, Vol. 16, No. 144;
4-2874 A., C-927, April 10, 1992, Vol. 16, No. 144;

⑤4 Kraftmeßvorrichtung zur Messung der Zugspannung von Fäden, Bändern oder dergleichen sowie Federblatt und Verfahren zur Herstellung eines Federblatts

⑤7 Bei einer Kraftmeßvorrichtung zur Messung der Zugspannung von Fäden mit einem Halteelement (5) und einem damit verbundenen Federblatt (1), das mit einem biegesteifen und massearmen Hebelarm (2) mit einem zur Kraftbeaufschlagung dienenden Endbereich (3) in Verbindung steht, mit auf Oberseite (10) und Unterseite (11) des Federblatts (1) angeordneten Dehnungsmeßstreifen und mit Anschlußstellen (13) für die Dehnungsmeßstreifen wird zwecks kostengünstiger Herstellung und Montage vorgeschlagen, daß das Halteelement (5) und das Federblatt (1) in etwa gleiche Dicke aufweisen und daß das Halteelement (5) durch zumindest einen seitlichen Ansatz des Federblatts (1) gebildet ist. Das wird auch dadurch erreicht, daß eine die Dehnungsmeßstreifen aufweisende Folien-Dehnungsmeßstreifenanordnung (12) vorgesehen ist, die eine Kante des Federblatts (1) umgreifend, mit ihren Dehnungsmeßstreifen auf Oberseite (10) und Unterseite (11) des Federblattes angeordnet ist.



DE 44 43 716 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 04. 96 802 024/292

9/29

Die Erfindung betrifft eine Kraftmeßvorrichtung zur Messung der Zugspannung von Fäden, Bändern oder dergleichen, insbesondere kleiner Zugspannungen von Textilfäden, gemäß dem Oberbegriff der Patentansprüche 1 und 25 sowie ein Federblatt für Kraftmessungen und ein Verfahren zur Herstellung eines mit Dehnungsmeßstreifen versehenen Federblatts für Kraftmessungen.

Bei der Bearbeitung von Fäden, z. B. mittels garnverarbeitender Textilmaschinen, ist es erforderlich, die Fadenspannung zu messen, um die Verarbeitungsprozesse kontrollieren und/oder regeln zu können. Da auf Textilmaschinen z. B. beim Umspulen von Fäden aus Stapelfasern eine Vielzahl von Textilfäden gleichzeitig verarbeitet werden, sind entsprechend viele Meßvorrichtungen zur Ermittlung der Fadenspannung erforderlich. Die Meßvorrichtungen müssen deshalb als Massenbauteile einfach, billig und betriebssicher sein, müssen aber andererseits auf Grund der hohen Fadengeschwindigkeiten und geringen Fadenspannungen größtmögliche Eigenfrequenzen aufweisen. Derartige Meßvorrichtungen werden auch bei der Verarbeitung von dünnen Drähten, Glasfasern und Bändern wie z. B. Ton- oder Videobändern, beim Spinnen und Texturieren von Chemiefasern und beim Umspulen von ringgesponnenen Stapelfasern von Kopsen auf Kreuzspulen eingesetzt.

Eine Kraftmeßvorrichtung der eingangs genannten Art ist aus der DE-OS 40 37 065 bekannt. Diese Kraftmeßvorrichtung weist die geforderte hohe Eigenfrequenz auf, ist in der Herstellung aber noch zu aufwendig, was beispielsweise auch auf die Applizierung und Verdrahtung der Dehnungsmeßstreifen zurückzuführen ist. Auch die Montage der Kraftmeßvorrichtung ist aufwendig. Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, eine einfache und betriebssichere Kraftmeßvorrichtung zu schaffen, die besonders kostengünstig herstellbar und montierbar ist.

Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen der Patentansprüche 1 oder 25 gelöst, wobei erfindungsgemäß die in den Ansprüchen 17 und 18 genannten Verfahren verwendet werden. Die Unteransprüche betreffen vorteilhafte Weiterbildungen und bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung.

Durch Anordnung nur einer Folien-Dehnungsmeßstreifenanordnung, die mehrere, vorzugsweise vier aktive Dehnungsmeßstreifen aufweist, welche eine Kante des Federblatts umgreift, wird die Applizierung der Dehnungsmeßstreifen erleichtert und die Genauigkeit der Applizierung erhöht. Darüberhinaus ist auch die Verdrahtung der Dehnungsmeßstreifen gravierend vereinfacht, da die Verdrahtung über das Federende geführt werden kann.

Bei einer Kraftmeßvorrichtung nach den Merkmalen des Patentanspruchs 25 ist neben einer sehr einfachen Befestigung eine äußerst einfache Verdrahtung der Dehnungsmeßstreifen möglich, da die Anschlüsse über das Federende weggeführt und in die Leiterplatte zur Signalverarbeitung eingelötet werden können.

Sind die Anschlußstellen nahe der Umschlagkante der Folien-Dehnungsmeßstreifenanordnung vorgesehen, wird die Kontaktierung bzw. Verdrahtung weiter vereinfacht, da stiftförmige Elemente beispielsweise einer handelsüblichen Stiftleiste Verwendung finden können.

Besonders vorteilhaft lassen sich die Stifte als Halteelement für die gesamte Kraftmeßvorrichtung verwenden. Da im allgemeinen vier Stifte zur Kontaktierung

der Dehnungsmeßstreifen erforderlich sind, ist die erforderliche mechanische Stabilität der Halterung besonders dann gewährleistet, wenn die Stifte in zwei Reihen angeordnete sind.

Liegen alle Anschlußstellen auf einer Seite des Federblatts, so läßt sich besonders vorteilhaft ein Element verwenden, bei dem stiftförmige Fortsätze vorgesehen sind, und von dem nach der Kontaktierung und vor dem Einsetzen in z. B. eine Leiterplatte ein die Fortsätze verbindender Teil abgetrennt wird. Das Element stellt solange die gegenseitige Lagefixierung der stiftförmigen Ansätze sicher. Dieses Element mit den kammförmig angeordneten stiftförmigen Fortsätzen kann auf besonders einfache Weise als flaches Formätzteil hergestellt werden.

Eine besonders kostengünstige Ausführungsform sieht vor, daß eine handelsübliche Stiftleiste Verwendung findet, zwischen deren Stiftreihen das Federblatt mitsamt der Folien-Dehnungsmeßstreifenanordnung zur Kontaktierung und Verlötung der Anschlußstellen eingeschoben wird. Eine derartige Ausführungsform bietet die Möglichkeit, die Halterung der Kraftmeßvorrichtung über zwei nebeneinanderliegende Stiftreihen vorzunehmen, was die mechanische Stabilität erhöht.

Besonders vorteilhaft ist eine Ausgestaltung der Erfindung, bei der die Stifte in eine Leiterplatte eingelötet werden wobei die Lötung wie bei einem bedrahteten Bauteil einer Elektronikplatine beispielsweise über ein Wellenlötbad erfolgt. Auf der Leiterplatte oder an einem die Leiterplatte umschließenden Gehäuse können kostengünstig auch Elemente zur Fadenführung angeordnet werden.

Die Verfahren nach den Ansprüchen 17 und 18 sind im Hinblick auf die Herstellungskosten besonders vorteilhaft, da durch die Herstellung im Nutzen in einem Arbeitsgang eine Vielzahl von Federblättern hergestellt werden kann.

Ausführungsformen der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden im folgenden näher erläutert.

Es zeigen

Fig. 1 eine Kraftmeßvorrichtung in perspektivischer, teilweise auseinandergezogener Darstellung,

Fig. 2 eine Schnittdarstellung des Endbereiches einer Kraftmeßvorrichtung,

Fig. 3 eine Seitenansicht der Kraftmeßvorrichtung nach Fig. 2,

Fig. 4 eine Schnittdarstellung des Endbereiches einer auf einer Leiterplatte montierten Kraftmeßvorrichtung,

Fig. 5 eine Seitenansicht der Kraftmeßvorrichtung nach Fig. 4,

Fig. 6 eine in ein Gehäuse eingesetzte Kraftmeßvorrichtung,

Fig. 7 Federblätter vor der Vereinzelung,

Fig. 8 kontaktierte Federblätter vor der Vereinzelung.

Die in Fig. 1 dargestellte Kraftmeßvorrichtung weist ein Federblatt 1 auf, das mit einem biegesteifen und massearmen Hebelarm 2 in Verbindung steht, der im Ausführungsbeispiel als dünnwandiges Rohr ausgebildet ist. Im Endbereich 3 ist in das Rohr ein stiftförmiges Keramikteil eingesetzt, über welches die Kraftbeaufschlagung durch einen Faden oder ein Band erfolgt. Das Federblatt 1 ist einstückig mit einem im wesentlichen zylindrischen Ansatz 4 ausgebildet, in dem das Rohr mit seinem anderen Endbereich befestigt ist.

Als Halteelement 5 weist das Federblatt seitliche Ansätze 6, 7 auf. Hierzu sind in den Ansätzen 6, 7 Durch-

gangsbohrungen zur Befestigung der Kraftmeßvorrichtung an einem Maschinenteil mittels Schrauben vorgesehen. Statt dessen kann die Halterung der Kraftmeßvorrichtung in nicht dargestellter Weise auch dadurch erfolgen, daß das Federblattende in einen Schlitz eines Halterungsteils eingeklebt wird oder dadurch, daß das Federblattende eingespannt wird, wobei die Dehnungsmeßstreifenanschlüsse unter der Einspannung hindurchgeführt werden.

Federblatt 1, Halteelement 5 und Hebelarm 2 werden vorzugsweise einstückig und aus einer Leichtmetalllegierung gefertigt, da z. B. Aluminiumlegierungen bei gleicher auslenkender Kraft wegen des kleineren E-Moduls weit größere Dehnungen aufweisen als andere Federwerkstoffe. Der Federbereich ist kurz gehalten, damit der Schwingweg am Ende des Krafteinleitungshebels klein bleibt. Beide Maßnahmen führen zu der gewünschten hohen Eigenfrequenz der Kraftmeßvorrichtung.

Das Keramikteil am Ende des Hebelarms 2 bildet eine Fadenumlenkung, über die der Faden oder das Band läuft. Die Faden- bzw. Bandspannung erzeugt eine Kraft in Biegerichtung des Federblattes 1, das sich aufgrund dieser Kraft durchbiegt. Die Durchbiegung bzw. Dehnung wird über Dehnungsmeßstreifen erfaßt.

Oberseite 10 und Unterseite 11 des Federblattes 1 sind dazu mit Dehnungsmeßstreifen versehen. Um auch bei geringer Dehnung infolge kleiner Fadenspannungen und bei großer Eigenfrequenz ein mögliches großes Meßsignal zu erhalten, sind vier aktive Dehnungsmeßstreifen auf dem Federblatt 1 appliziert, von denen jeweils zwei auf der Oberseite und zwei auf der Unterseite angeordnet sind. Die Dehnungsmeßstreifen sind in bekannter Weise in einer Wheatstoneschen-Brückenschaltung angeordnet.

Die im Ausführungsbeispiel vier Dehnungsmeßstreifen sind auf einer gemeinsamen Trägerfolie (Folien-Dehnungsmeßstreifenanordnung 12) angeordnet, und zwar liegen die jeweils der Oberseite 10 bzw. Unterseite 11 des Federblattes 1 zugeordneten Dehnungsmeßstreifen an den Enden der Trägerfolie und die vier Anschlußstellen 13 für die Dehnungsmeßstreifen im mittleren Bereich der Trägerfolie. Auf der Trägerfolie können weitere nicht dargestellte Elemente, beispielsweise Widerstandsanordnungen, vorgesehen werden, die zum Abgleich der Dehnungsmeßstreifenanordnung dienen. Die Folien-Dehnungsmeßstreifenanordnung 12 wird in der Mitte längs einer Umschlagkante 30 umgeschlagen und mit der entstehenden V-förmigen Öffnung über das Federblatt 1 geschoben und mit ihren umgeschlagenen Teilen 12', 12'' auf Oberseite 10 und Unterseite 11 des Federblattes 1 durch Kleben befestigt. Die Umschlagkante 30 liegt dabei parallel zu oder an der quer zur Längsrichtung der Kraftmeßvorrichtung verlaufenden Federblattkante 18. In der Fig. 1 ist die Lage der applizierten Folien-Dehnungsmeßstreifenanordnung 12 gestrichelt eingezeichnet.

In den Fig. 2 und 3 ist ein anders ausgestalteter Endbereich einer Kraftmeßvorrichtung im Schnitt dargestellt, wobei die Kraftmeßvorrichtung im übrigen prinzipiell wie die in den Fig. 4 und 5 dargestellte Kraftmeßvorrichtung ausgebildet ist. Die Folien-Dehnungsmeßstreifenanordnung 12 ist umgeschlagen und mit ihren umgeschlagenen Teilen 12', 12'' auf dem Federblatt 1 aufgeklebt. Jedes umgeschlagene Teil 12', 12'' weist dabei zwei Dehnungsmeßstreifen auf, wobei Anschlußstellen 13', 13'' auf dem jeweiligen umgeschlagenen Teil 12', 12'' angeordnet sind, so daß Anschlußstellen 13', 13'' zu

beiden Seiten des Federblattes 1 vorhanden sind. Die Kontaktierung dieser Anschlußstellen 13', 13'' erfolgt über eine handelsübliche Stifteleiste 14 mit zwei Reihen von Stiften, zwischen die das Federblatt 1 mit der applizierten Folien-Dehnungsmeßstreifenanordnung 12 zumindest bis zur Anlage von Stiftenumfangsbereichen an den Anschlußstellen 13', 13'', die gleichen Abstand wie die Stifte aufweisen, eingeschoben ist. Nach dem Verlöten ist die Stifteleiste 14 fest mit dem Federblatt 1 verbunden. Bei der Ausführungsform nach den Fig. 2 und 3 dient die Stifteleiste 14 als Halteelement 5 für die Kraftmeßvorrichtung. Zur Erhöhung der Stabilität, der Robustheit und der Betriebssicherheit ist eine becherförmige Hülse 15 vorgesehen, die den Kontaktbereich und die Stifte bis auf deren Enden abdichtend umschließt; die Hülse 15 kann dazu mit einem isolierenden Kunststoff versiegelt werden. Die Stifteleiste 14 wird zur Halterung der Kraftmeßvorrichtung in eine Platte, vorzugsweise eine Leiterplatte, mit entsprechenden Bohrungen eingesetzt und beispielsweise durch Verlöten der Stifte befestigt. Die becherförmige Hülse 15 kann dabei in Anlage an die Plattenoberfläche gebracht werden und erhöht so die Stabilität der Halterung.

Bei der Kraftmeßvorrichtung nach den Fig. 2 bis 5 ist das Federblatt 1 ein rechteckiger Streifen Federblech. Das eine Ende des Federblattes 1 ist, wie in den Fig. 4 und 5 dargestellt, in einem Querschlitz 16 in der Stirnfläche eines zylindrischen Ansatzelementes befestigt, das an seinem anderen Ende eine Bohrung aufweist, in der der Hebelarm 2 befestigt ist. Auf Ober- und Unterseite des Federblattes 1 ist eine in der Mitte umgeschlagene Folien-Dehnungsmeßstreifenanordnung 12 mit den umgeschlagenen Teilen 12', 12'' aufgeklebt, wobei sie die Kante 18 des Federblattes 1 umgreift. Die auf beiden Seiten des Federblattes 1 angeordneten Anschlußstellen 13', 13'' der Dehnungsmeßstreifen sind über Stifte 22 kontaktiert, die mit ihren anderen Enden die Bohrung einer Leiterplatte durchgreifen und rückseitig verlötet sind. Die Stifte 22, die in der Darstellung nach den Fig. 4 und 5 nicht Teile einer handelsüblichen Stifteleiste 14 wie in den Fig. 2 und 3 sind, dienen auch hier der Halterung für die Kraftmeßvorrichtung. Eine becherförmige Hülse 15 mit einem Schlitz zum Durchtritt des Federblattprofils, die den Kontaktbereich umgibt, dient als zusätzliche Abstützung und zur Abdichtung.

Wie aus der Fig. 6 ersichtlich ist, ist die Leiterplatte in ein Gehäuse eingesetzt, das Fadenführungselemente 17 und eine Durchtrittsöffnung für die Hülse 15 aufweist. Auf der Leiterplatte und damit im Gehäuse können mehrere Kraftmeßvorrichtungen angeordnet sein wie dies in gestrichelten Linien angedeutet ist, so daß sich eine kompakte Baueinheit ergibt, mit der die Faden-spannung einer Vielzahl von Fäden ermittelt werden kann.

Aus den Fig. 7 und 8 ist die Herstellung des Federblattes 1 für eine erfindungsgemäße Kraftmeßvorrichtung ersichtlich. Da das Federblatt 1 ein einzelner Streifen eines Federblechs ist, ist die kostengünstige Herstellung im Nutzen, d. h. einer Einheit, die eine Vielzahl von Federblättern ergibt, leicht möglich. Auf dem Federblech-Nutzen 20 wird eine Folie 21 mit einer Vielzahl von Dehnungsmeßstreifenanordnungen 12 mit jeweils vier Dehnungsmeßstreifen aufgeklebt, wobei die Folie 21 längs einer in ihrem mittleren Bereich angeordneten Umschlagkante 30 umgeschlagen und mit den umgeschlagenen Seiten 12', 12'' auf der Oberseite und der Unterseite des Federblech-Nutzens 20 aufgeklebt wird. Zur Kontaktierung der Dehnungsmeßstreifen wird dem

Federblech-Nutzen 20 ein mit stiftförmigen Fortsätzen 22 versehenes Anschlußelement 23 derart zugeordnet, daß den Anschlußstellen 13 jeweils Stifte 22 zugeordnet werden, die nach dem Zuordnen mit den Anschlußstellen 13 verlötet werden. Das Anschlußelement 23 ist dabei als flaches Formätzteil ausgebildet.

Nach dem Verlöten wird der Federblech-Nutzen 20 in einzelne Federblätter 1 mit darauf angeordneten Folien-Dehnungsmeßstreifenanordnungen 12 zerteilt. Die Stifte 22 werden schließlich vor dem Einsetzen in z. B. eine Leiterplatte von dem verbindenden Teil 24 des Anschlußelements 23 getrennt und sind bis dahin vor unerwünschten Verformungen geschützt.

Bei der Darstellung nach den Fig. 7 und 8 sind alle Anschlußstellen 13 der Dehnungsmeßstreifen, d. h. alle vier Anschlußstellen einer Wheatstone'schen Vollbrücke, auf einer Seite des Federblech-Nutzens 20, oder, mit anderen Worten, auf nur einer umgeschlagenen Hälfte der Folie 21 angeordnet; es ist somit nur ein formgeätztes flaches Anschlußelement 23 erforderlich.

Es können jedoch auch die Anschlußstellen jeweils auf beiden Seiten des Federblech-Nutzens 20 vorgesehen sein, so daß zwei Anschlußelemente 23, die jeweils als flache Formätzteile ausgebildet sind, Verwendung finden. Es kann statt dessen auch ein entsprechend U-förmig gebogenes Formätzteil mit zwei Reihen von stiftförmigen Fortsätzen Verwendung finden. In den Fig. 4 und 5 ist dies mit strichpunktierten Linien, die den abgetrennten Teil kennzeichnen, angedeutet.

Patentansprüche

1. Kraftmeßvorrichtung zur Messung der Zugspannung von Fäden, Bändern oder dergleichen, insbesondere kleiner Zugspannungen von Textilfäden, mit einem Halteelement (5) und einem damit verbundenen Federblatt (1), das mit einem biegesteifen und massearmen Hebelarm (2) mit einem zur Kraftbeaufschlagung dienenden Endbereich (3) in Verbindung steht, mit auf Ober- (10) und Unterseite (11) des Federblattes (1) angeordneten Dehnungsmeßstreifen und mit Anschlußstellen (13) für die Dehnungsmeßstreifen, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine die Dehnungsmeßstreifen aufweisende Folien-Dehnungsmeßstreifenanordnung (12) vorgesehen ist, die, eine Kante des Federblattes (1) umgreifend, mit ihren Dehnungsmeßstreifen auf Ober- (10) und Unterseite (11) des Federblattes angeordnet ist.
2. Kraftmeßvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlußstellen (13) der Dehnungsmeßstreifen nahe der Umschlagkante (30) der Folien-Dehnungsmeßstreifenanordnung (12) vorgesehen sind.
3. Kraftmeßvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest eine Reihe von den Anschlußstellen (13) zugeordneten Stiften (14, 22) als Halteelement (5) vorgesehen ist.
4. Kraftmeßvorrichtung nach Anspruch 2 oder Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlußstellen (13) aller Dehnungsmeßstreifen auf nur einem der umgeschlagenen Teile (12, 12'') der Folien-Dehnungsmeßstreifenanordnung (12) vorgesehen sind.
5. Kraftmeßvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß ein Element mit kammförmig angeordneten, stiftförmigen und abtrennbaren, einerseits die Anschlußstellen (13) der Dehnungs-

meßstreifen kontaktierenden und andererseits nach Abtrennung freie Enden aufweisenden Fortsätzen (22) zur Kontaktierung der Anschlußstellen vorgesehen ist.

6. Kraftmeßvorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlußstellen (13, 13'') der Dehnungsmeßstreifen auf beiden der umgeschlagenen Teile (12, 12'') der Folien-Dehnungsmeßstreifenanordnung (12) vorgesehen sind.

7. Kraftmeßvorrichtung nach Anspruch 3 oder Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß eine Stifteleiste (14) mit zwei Stiftreihen, zwischen die die Folien-Dehnungsmeßstreifenanordnung (12) mit den Anschlußstellen (13) eingeschoben ist, zur Kontaktierung der Anschlußstellen (13) vorgesehen ist.

8. Kraftmeßvorrichtung nach Anspruch 5 oder Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß Stifte bzw. Fortsätze mit ihren freien Enden das Halteelement (5) bilden.

9. Kraftmeßvorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Stifte bzw. Fortsätze mit ihren freien Enden in einem zumindest elektrische/elektronische Bauteile zur Weiterverarbeitung der Dehnungsmeßstreifensignale aufweisenden Leiterplattenbauteil befestigt sind.

10. Kraftmeßvorrichtung nach Anspruch 9 oder Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß eine Hülse (15) den Endbereich des Federblattes mit den Anschlußbereichen (13) und die Stifte bzw. Fortsätze bis auf ihren Endbereich dichtend umschließt.

11. Kraftmeßvorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Leiterplattenbauteil oder ein die Leiterplatte umschließendes Gehäuse Element (17) zur Fadenführung aufweist.

12. Kraftmeßvorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Umschlagkante (30) quer zur Längsachse der Kraftmeßvorrichtung verläuft und zumindest ein Halteelement (5) durch einen seitlichen Ansatz des Federblattes (1) gebildet ist.

13. Kraftmeßvorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß Halteelemente (5) zu beiden Seiten des Federblattes als seitliche Ansätze (6, 7) gebildet sind.

14. Kraftmeßvorrichtung nach Anspruch 12 oder Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest Halteelement (5) und Federblatt (1) einstückig ausgebildet sind.

15. Kraftmeßvorrichtung nach einem oder mehreren der vorgehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein Ansatz (4) mit einer Bohrung am Ende einstückig mit dem Federblatt (1) ausgebildet ist.

16. Kraftmeßvorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Federblatt (1) und Hebelarm (2) ein an einem Ende geschlitztes und am anderen Ende eine Bohrung aufweisendes Übergangsstück angeordnet ist.

17. Verfahren zur Herstellung eines mit Dehnungsmeßstreifen versehenen Federblattes (1) für eine Kraftmeßvorrichtung, bei dem eine Folie (21) mit einer Vielzahl von Dehnungsmeßstreifenanordnungen hergestellt wird, die jeweils zumindest einen in den jeweiligen Endbereichen der Folie (21) angeordneten Dehnungsmeßstreifen sowie nahe dem mittleren Bereich angeordnete Anschlußstellen (13)

aufweisen, bei dem die Folie (21) längs einer im mittleren Bereich angeordneten Umschlagkante (30) umgeschlagen und auf Oberseite und Unterseite eines Blattes eines Federmaterials (Federblatt-Nutzen (20)) fixiert wird, und bei dem anschließend der Federblatt-Nutzen (20) in einzelne Federblätter (1) mit darauf angeordneten Folien-Dehnungsmeßstreifenanordnungen (12) zerteilt wird.

18. Verfahren zur Herstellung eines mit Dehnungsmeßstreifen versehenen und kontaktierten Federblattes (1) für eine Kraftmeßvorrichtung, bei dem eine Folie (21) mit einer Vielzahl von Dehnungsmeßstreifenanordnungen hergestellt wird, die jeweils zumindest einen in den jeweiligen Endbereichen der Folie angeordneten Dehnungsmeßstreifen sowie nahe dem mittleren Bereich angeordnete Anschlußstellen (13) aufweisen, bei dem die Folie (21) längs einer im mittleren Bereich angeordneten Umschlagkante (30) umgeschlagen und auf Ober- und Unterseite eines Blattes eines Federmaterials (Federblatt-Nutzen (20)) fixiert wird, bei dem ein mit zumindest einer Reihe von stiftförmigen Fortsätzen versehenes Element den Anschlußstellen (13) zugeordnet wird, und bei dem anschließend der Federblatt-Nutzen (20) in einzelne Federblätter (1) mit darauf angeordneten kontaktierten Folien-Dehnungsmeßstreifenanordnungen (12) aufgeteilt wird.

19. Verfahren nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Zuordnung durch Einschieben des Federblatt-Nutzens (20) mit der Umschlagkante (30) der Folie (21) voraus zwischen zwei Reihen der stiftförmigen Fortsätze des Elementes vorgenommen wird, und bei dem anschließend der Federblatt-Nutzen (20), die Folie (21) und das Element gemeinsam zerteilt werden.

20. Federblatt zur Kraftmessung, dadurch gekennzeichnet, daß eine Dehnungsmeßstreifen aufweisende Folien-Dehnungsmeßstreifenanordnung (12) eine Kante des Federblattes (1) umgreifend mit ihren Dehnungsmeßstreifen auf Ober- (10) und Unterseite (11) des Federblattes angeordnet ist.

21. Federblatt nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlußstellen (13) der Dehnungsmeßstreifen nahe der Umschlagkante (30) der Folien-Dehnungsmeßstreifenanordnung (12) vorgesehen sind.

22. Federblatt nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlußstellen (13) aller Dehnungsmeßstreifen auf nur einem der umgeschlagenen Teile (12, 12') vorgesehen sind.

23. Federblatt nach Anspruch 21 oder Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß ein Element (23) mit stiftförmigen Fortsätzen (22) mit den Anschlußstellen (13) der Dehnungsmeßstreifen kontaktiert ist.

24. Federblatt nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß ein Anschlußelement mit zwei Reihen stiftförmiger Fortsätze mit Anschlußstellen (13) der Dehnungsmeßstreifen auf Ober- (10) und Unterseite (11) des Federblattes (1) kontaktiert ist.

25. Kraftmeßvorrichtung zur Messung der Zugspannung von Fäden, Bändern oder dergleichen, insbesondere kleiner Zugspannungen von Textilfäden, mit einem Halteelement (5) und einem damit verbundenen Federblatt (1), das mit einem biegesteifen und massearmen Hebelarm (2) mit einem zur Kraftbeaufschlagung dienenden Endbereich (3) in Verbindung steht, mit auf Ober- (10) und Unter-

seite (11) des Federblattes (1) angeordneten Dehnungsmeßstreifen und mit Anschlußstellen (13) für die Dehnungsmeßstreifen, dadurch gekennzeichnet, daß Halteelement (5) und Federblatt (1) in etwa gleiche Dicke aufweisen und daß das Halteelement durch zumindest einen seitlichen Ansatz des Federblattes (1) gebildet ist.

26. Kraftmeßvorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halteelement das Federblattende ist, die Anschlüsse der Dehnungsmeßstreifen über das Federblattende laufen und die Halterung der Kraftmeßvorrichtung durch Einkleben des Federblattendes in einen Schlitz eines Halterungsteils oder Einspannen des Federblattendes in einem Halterungsteil erfolgt, wobei die Anschlüsse unter der Einspannung hindurchgeführt werden.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

Fig 1

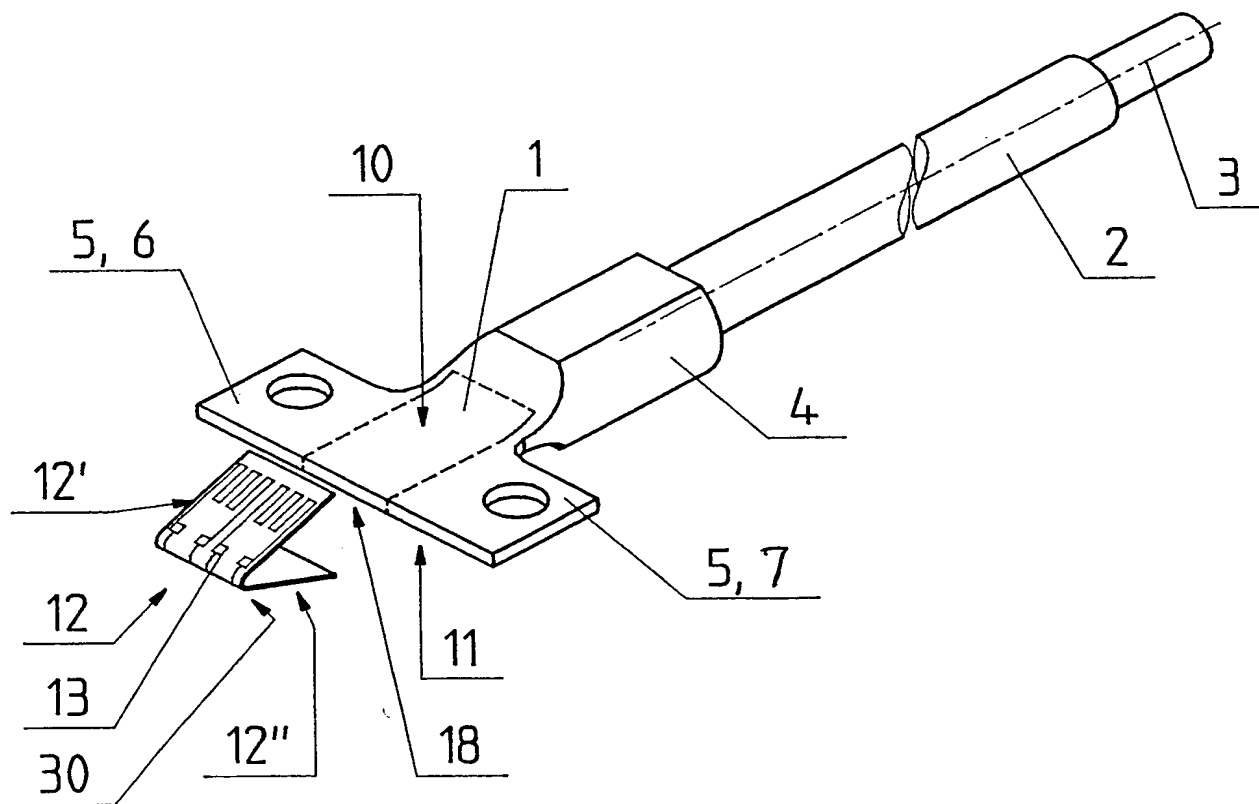


Fig 2

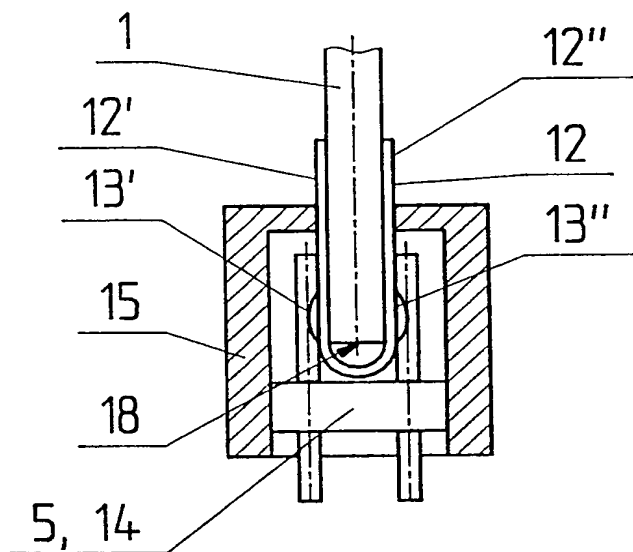


Fig 3

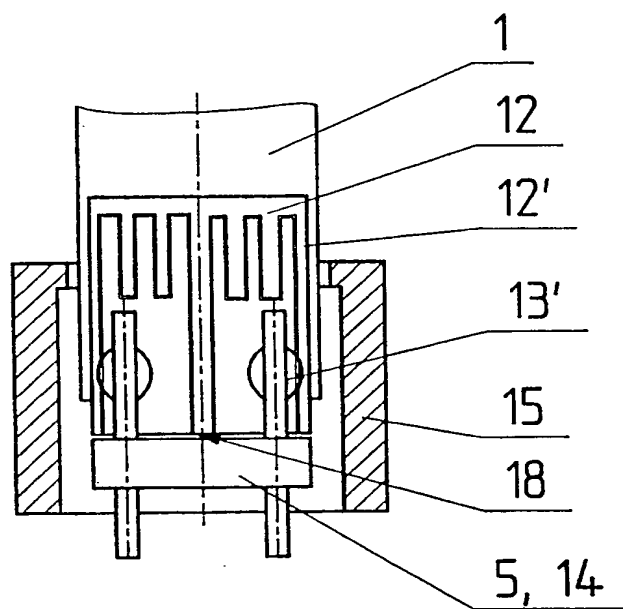


Fig 4

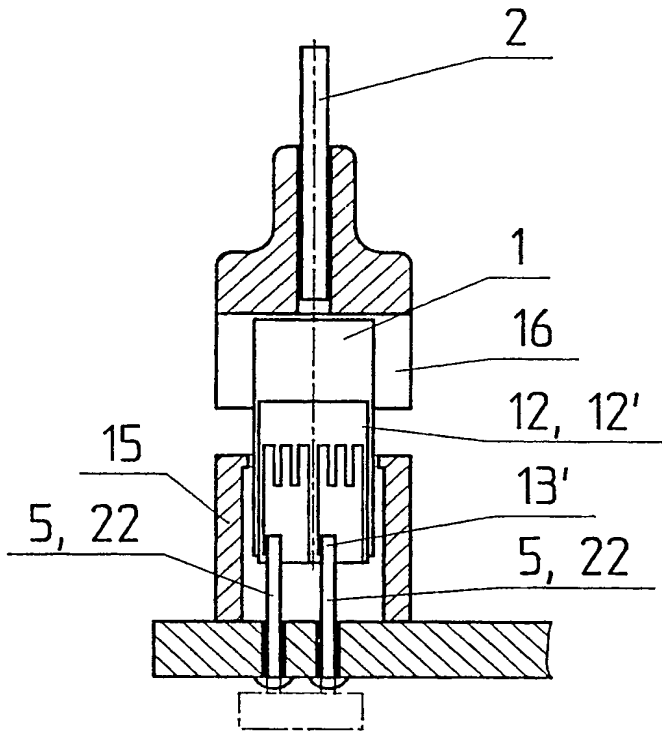


Fig 5

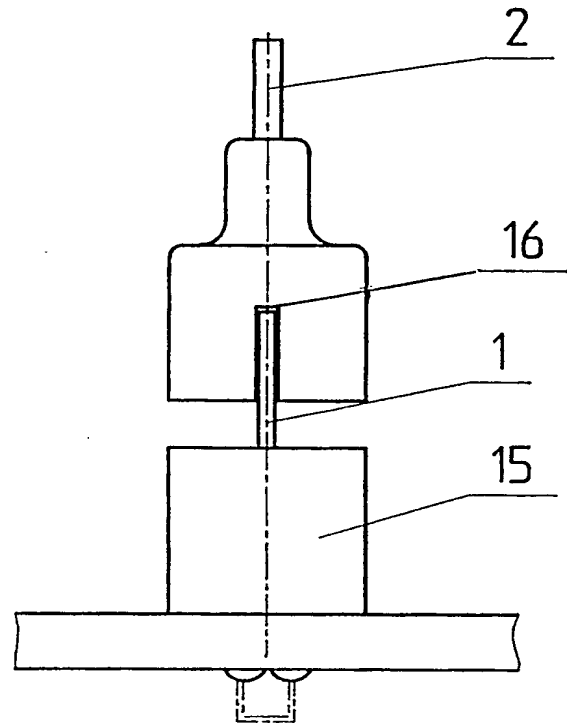


Fig 6

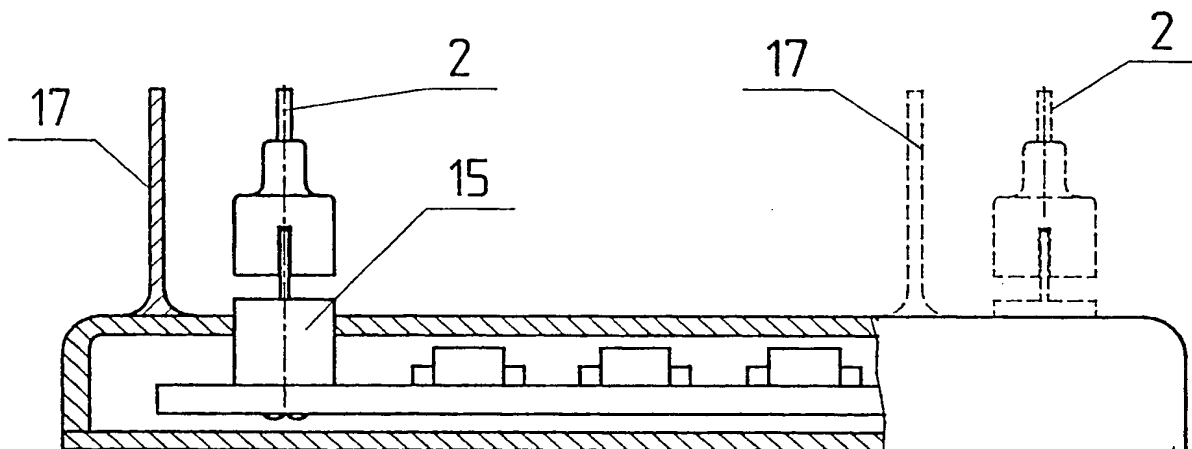


Fig 7

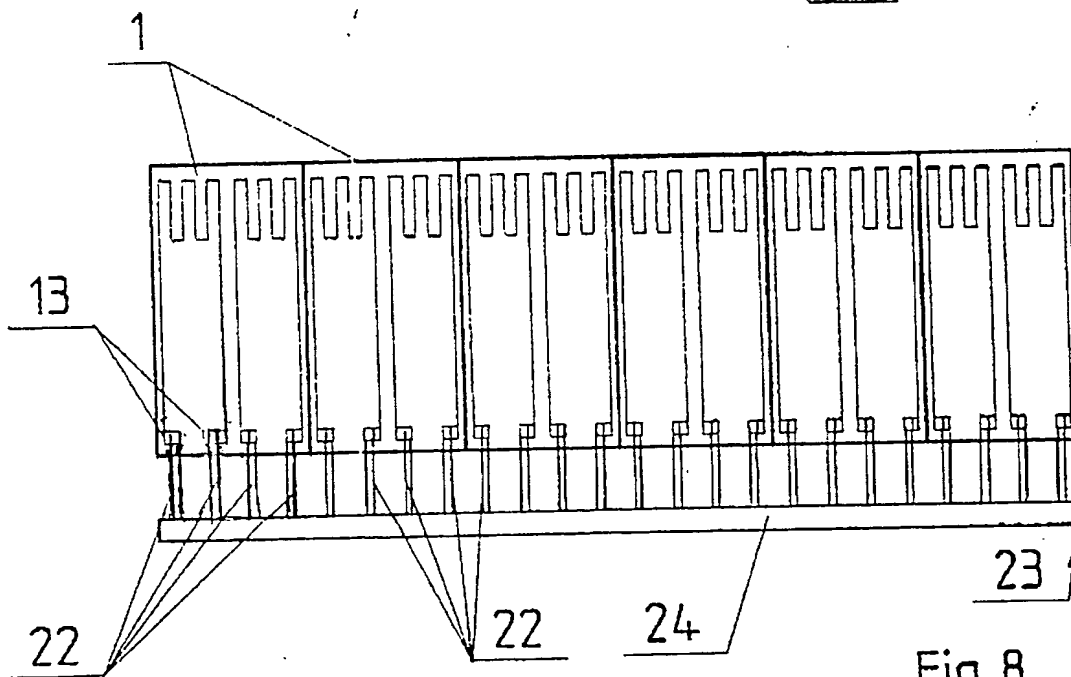
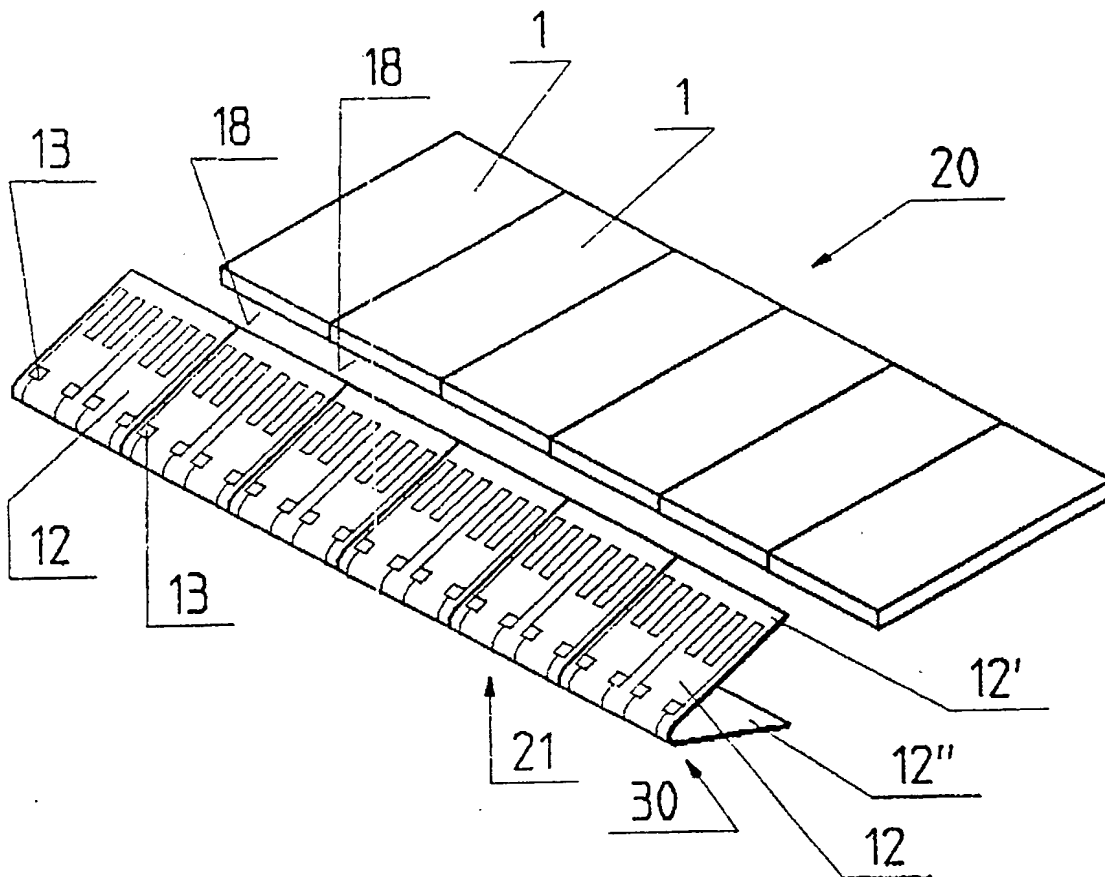


Fig 8